

## Efektivitas Waktu Pemberian *Trichoderma harzianum* dalam Mengatasi Serangan Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat Varietas Ratna

### Effectiveness of Application Time *Trichoderma harzianum* to Inhibit *Fusarium* Wilt on Tomato Plants Variety Ratna

Alfi R. Hardianti\*, Yuni Sri Rahayu, Mahanani Tri Asri

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

\*e-mail: alfirizca@yahoo.com

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh waktu pemberian *T. harzianum* dalam mengatasi serangan layu *F. oxysporum* pada tanaman tomat dan untuk menentukan waktu pemberian *T. harzianum* yang paling efektif dalam mengatasi serangan layu serta memberikan pertumbuhan terbaik pada tanaman tomat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan variasi waktu pemberian *T. harzianum* pada 7 hari sebelum tanam, pemberian *T. harzianum* pada saat tanam, dan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari setelah tanam dengan 9 kali ulangan. Pengamatan dilakukan selama masa vegetatif tanaman yaitu 40 hari setelah tanam. Data yang diperoleh berupa persentase kelayuan tanaman, tinggi tanaman, dan berat basah tanaman yang dianalisis dengan ANAVA satu arah dan jika hasil signifikan dilanjutkan uji BNT dengan taraf ketelitian 5%. Data jumlah daun dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu pemberian *T. harzianum* memberikan pengaruh terhadap serangan layu *Fusarium* dan pertumbuhan tanaman tomat. Perlakuan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari sebelum tanam memberikan hasil paling efektif dalam mengatasi serangan penyakit layu *Fusarium* dengan persentase kelayuan sebesar 0% dan memberikan pertumbuhan tanaman tomat terbaik dengan rata-rata tinggi tanaman  $20 \pm 1,57$  cm, rata-rata jumlah daun 31 lembar, dan rata-rata berat basah tanaman  $2,1 \pm 0,17$  gram.

**Kata kunci:** waktu pemberian; *Trichoderma harzianum*; layu *Fusarium*; tomat varietas Ratna

#### ABSTRACT

This aims of this study were to determine the effect of application time *T. harzianum* to inhibit wilt attack of *F. oxysporum* on tomato plants and to determine the most effective of application time *T. harzianum* in addressing wilt attacks and provide the best growth on tomato plants. This research used Randomized Block Design (RAK) with application time variations of *T. harzianum* in the 7 days before planting, at planting time, and 7 days after planting with 9 replications. Observations during the vegetative period were 40 days after planting. The data obtained in form of a wilt percentage, plant height, and plant fresh weight were analyzed by one-way ANOVA and if significant, the results followed by LSD 5%. The data number of leaves was analyzed by descriptive. The results showed that the application time of *T. harzianum* affected against *Fusarium* wilt and growth of tomato plants. Treatment application *T. harzianum* in the 7 days before planting provide the most effective results in addressing the *Fusarium* wilt disease with wilt percentage of 0% and give the best tomato plant growth by an average plant height  $20 \pm 1.57$  cm, the average number of leaves of 31 sheets, and the average wet weight of  $2.1 \pm 0.17$  gram crop.

**Key words:** application time; *Trichoderma harzianum*; *Fusarium* wilt; tomato plant variety Ratna

#### PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu hasil hortikultura yang banyak dibutuhkan. Salah satu varietas tomat yang banyak ditanam di dataran rendah adalah varietas Ratna. Keunggulan tanaman ini antara lain berumur pendek, bertipe *determinate* atau tumbuh pendek sehingga tidak diperlukan ajir sebagai penopang, cocok ditanam di dataran rendah atau medium, dan tahan terhadap layu bakteri (Oktavia, 2004). Salah satu kendala dalam usaha peningkatan produksi tomat

adalah serangan jamur patogen yang menyebabkan penyakit layu tanaman. Gejala yang dapat ditunjukkan jika tanaman terserang penyakit layu adalah tanaman tumbuh kerdil, daun menguning, muncul tunas adventif, layu pada daun dan batang, perontokan daun, nekrosis pada tepi daun, dan kematian tanaman (Agrios, 1978). Penyakit ini disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. *F. oxysporum* ialah jamur patogen tular tanah. Jamur ini menyerang tanaman melalui akar, jaringan vaskular,

berkembang pada xilem, menghambat pergerakan air dan menyebabkan kelayuan, kemudian menyebabkan tanaman menjadi mati (Mardinus, 2006).

Pengendalian menggunakan fungisida kimia memang efektif tetapi untuk menghindari dampak negatifnya seperti resistensi, pencemaran lingkungan, musnahnya musuh alami, dan timbulnya residu fungisida dalam tanaman maka diperlukan cara pengendalian lain yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan potensi agens hayati yang salah satunya menggunakan cendawan antagonis. Salah satu mikroorganisme fungsional yang dikenal sebagai biofungisida adalah jamur *Trichoderma*. *Trichoderma* sp. sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Biakan jamur *Trichoderma* dalam media aplikatif dapat diberikan ke areal pertanaman dan berlaku sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu dan dapat digunakan sebagai biofungisida. *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan beberapa jamur penyebab penyakit pada tanaman antara lain, *Rigidiforus lignosus*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, dan lain sebagainya (Maspariy, 2011).

*Trichoderma harzianum* memiliki kemampuan untuk berkembang dengan cepat yaitu 7 hari pada media padat. Setelah konidia *T. harzianum* diintroduksi ke tanah, akan tumbuh kecambah konidia di sekitar perakaran tanaman. Seiring dengan laju pertumbuhan yang cepat, maka dalam waktu sekitar tujuh hari daerah perakaran tanaman sudah dikolonisasi (didominasi) oleh *T. harzianum*. Semakin banyak koloni *T. harzianum* maka kompetisi dengan jamur patogen pun lebih baik. *T. harzianum* pun dapat menjadi dekomposer yang dapat memperbaiki struktur tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, menahan air, meningkatkan aktivitas biologis mikroorganisme tanah yang menguntungkan (Suheiti, 2010).

Pertumbuhan *T. harzianum* di dalam tanah tidak bisa diprediksikan dikarenakan adanya faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan *T. harzianum*. Kecepatan tumbuh *T. harzianum* pada cawan petri yang tinggi belum tentu terjadi pada tanah. Petani pada umumnya memberikan *T. harzianum* pada saat tanam. Hasil yang didapat belum dapat menekan serangan layu *Fusarium*. Menurut penelitian Alfizar (2011) dengan memberikan *T. harzianum* pada saat tanam persentase kelayuan masih 45,83%. Oleh karena itu, pengujian waktu pemberian *T. harzianum* dengan selang waktu 7 hari dilakukan

dengan harapan dapat memberikan perbedaan hasil yang dapat digunakan untuk menentukan waktu yang tepat dalam pengaplikasian *T. harzianum*.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh waktu pemberian *T. harzianum* dalam mengatasi serangan layu *F. oxysporum* pada tanaman tomat dan untuk menentukan waktu pemberian *T. harzianum* yang paling efektif dalam mengatasi serangan layu serta memberikan pertumbuhan terbaik pada tanaman tomat.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2013, dan bertempat di Unit Pelaksana Teknis Proteksi Pangan dan Hortikultura (UPT PTPH) Pagesangan Surabaya. Bahan yang digunakan adalah benih tomat yang diperoleh dari Laboratorium Agens Hayati UPT PTPH, isolat *F. oxysporum* Laboratorium Agens Hayati UPT PTPH, isolat *T. harzianum* Laboratorium Agens Hayati UPT PTPH, gula pasir, kentang, alkohol 70%, agar-agar, akuades, polybag, kapas, tanah, kompos.

Langkah kerja dalam penelitian ini meliputi pembuatan media *Potato Sukrose Agar* (PSA) dan *Potato Sukrose Cair* (PSC) untuk pertumbuhan jamur dan perbanyakan isolat jamur *F. oxysporum* dan *T. harzianum*. Perbanyakan isolat jamur dengan cara memindahkan miselium jamur dari media PSA padat ke media PSA cair dalam *erlenmeyer* secara aseptik, selanjutnya *erlenmeyer* tersebut dikocok dengan *shaker* berkecepatan 70-80 rpm selama 7 hari agar kondisi spora terpisah sempurna. Spora dihitung kerapatannya dengan menggunakan *haemositometer* dan menentukan konsentrasi serta volume isolat dengan metode pengenceran  $M_1.V_1 = M_2.V_2$ .

Persiapan media tanam dengan mencampur media tanam sebanyak 2 kg yang terdiri atas campuran tanah kebun dan kompos dengan perbandingan 2:1 kemudian mensterilisasi tanah dengan autoklaf pada tekanan 1,4 psi selama 15 menit dan mendinginkannya sampai kering. Benih tomat disemaikan terlebih dahulu pada polybag kecil selama 21 hari (3 minggu).

Pengujian dilakukan dengan menginokulasi *F. oxyporum*  $10^6$  konidia/ml sebanyak 20 ml pada media tanam dalam *polybag* 14 hari sebelum pemindahan semai tomat. Aplikasi *T. harzianum*  $10^6$  konidia/ml sebanyak 20 ml diberikan sesuai dengan perlakuan, yaitu diberikan pada media tanam pada 7 hari sebelum tanam (T1), pada saat tanam (T2), dan pada 7 hari setelah tanam (T3). Penanaman dilakukan dengan menyeleksi

tanaman setelah umur persemaian tomat 3 minggu dengan cara memilih tanaman yang memiliki tinggi yang sama dan menanam pada media tanam dalam *polybag*. Pengamatan dilakukan selama masa vegetatif, yaitu 40 hari setelah tanam. Parameter yang diamati meliputi tingkat efektivitas penghambatan penyakit layu yang ditinjau berdasarkan persentase kelayuan, yang dihitung dengan menggunakan rumus:  $\frac{\text{jumlah daun yang mengalami layu } Fusarium}{\text{jumlah seluruh daun yang diamati}} \times 100\%$ , dan pertumbuhan tanaman, dengan cara mengukur tinggi tanaman dan menghitung jumlah daun secara berkala tiap 5 hari, serta menimbang berat basah tanaman setelah selesai pengamatan. Perlakuan yang efektif adalah apabila dapat mengatasi serangan layu 100% atau menghasilkan persentase kelayuan 0%.

Data yang diperoleh yaitu persentase kelayuan, ditransformasi dengan menggunakan transformasi arcsin kemudian diuji dengan menggunakan Uji ANAVA satu arah dan jika hasil signifikan dilanjutkan dengan Uji BNT dengan taraf ketelitian 5%. Data pertumbuhan tanaman dengan parameter tinggi tanaman dan berat basah diuji dengan menggunakan Uji ANAVA satu arah dan jika hasil signifikan dilanjutkan dengan Uji BNT dengan taraf

ketelitian 5%. Data jumlah daun dianalisis secara deskriptif.

## HASIL

Perlakuan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari sebelum tanam berbeda nyata dengan perlakuan pemberian *T. harzianum* pada saat tanam dan perlakuan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari setelah tanam. Perlakuan pemberian *T. harzianum* pada saat tanam berbeda nyata dengan perlakuan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari sebelum tanam dan perlakuan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari setelah tanam, serta perlakuan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari setelah tanam berbeda nyata dengan perlakuan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari sebelum tanam dan perlakuan pemberian *T. harzianum* pada saat tanam. Persentase kelayuan terkecil yaitu 0% menunjukkan perlakuan yang efektif dalam mengatasi serangan penyakit layu *Fusarium* didapat pada perlakuan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari sebelum tanam (Tabel 1). Pertumbuhan tanaman terbaik, yang diukur dengan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman, diperoleh pada perlakuan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari sebelum tanam (Gambar 1).

**Tabel 1.** Hasil pengamatan tanaman tomat dengan berbagai parameter setelah 40 hari setelah tanam.

No.	Perlakuan	Parameter			
		Persentase kelayuan (%)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (lembar)	Berat basah (g)
1.	Pemberian <i>T. harzianum</i> pada 7 hari sebelum tanam	0 <sup>c</sup>	20,00 ± 1,57 <sup>a</sup>	31	2,10 ± 0,17 <sup>a</sup>
2.	Pemberian <i>T. harzianum</i> pada saat tanam	15,87 ± 12,26 <sup>b</sup>	12,98 ± 0,53 <sup>b</sup>	24	1,62 ± 0,08 <sup>b</sup>
3.	Pemberian <i>T. harzianum</i> pada 7 hari setelah tanam	71,74 ± 18,66 <sup>a</sup>	8,06 ± 4,6 <sup>c</sup>	10	0,78 ± 0,47 <sup>c</sup>

Keterangan: angka yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT taraf ketelitian 5%



A

B

C

**Gambar 1.** Morfologi tanaman uji umur 40 hari setelah tanam, A: pemberian *T. harzianum* pada 7 hari sebelum tanam, B: pemberian *T. harzianum* pada saat tanam, C: pemberian *T. harzianum* pada 7 hari setelah tanam

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian *T. harzianum* pada saat 7 hari sebelum tanam dapat menekan persentase kelayuan hingga 0%. Pemberian *T. harzianum* pada saat tanam menghasilkan persentase kelayuan 15,78%. Persentase kelayuan tertinggi diperoleh dengan perlakuan pemberian *T. harzianum* pada saat 7 hari setelah tanam, yaitu sebesar 71,74%. Tingkat efektivitas dalam menghambat serangan layu *Fusarium* dapat dilihat dari persentase kelayuan tanaman. Perlakuan yang paling efektif dalam menghambat serangan layu *Fusarium* pada tanaman tomat adalah perlakuan yang memiliki persentase kelayuan paling kecil yaitu perlakuan pemberian *T. harzianum* pada saat 7 hari sebelum tanam yang memiliki persentase kelayuan 0%.

Hal ini disebabkan karena terjadinya kompetisi bahan makanan antara *F. oxysporum* dengan *T. harzianum* di dalam tanah. *Trichoderma harzianum* memiliki kemampuan untuk menghancurkan selulosa, zat pati, lignin, dan senyawa-senyawa organik yang mudah larut seperti protein dan gula (Afrizal, 2010) sehingga dapat menggunakan banyak sumber hara untuk pertumbuhannya. Jamur *T. harzianum* berkembang cepat dalam lingkungan dengan kemampuannya menggunakan berbagai macam substrat. *Trichoderma harzianum* menghasilkan antibiotik yang termasuk kelompok furanon yang dapat menghambat pertumbuhan spora dan hifa mikroba patogen, diidentifikasi dengan rumus kimia 3-2-hydroxypropyl-4-2-hexadienyl-2-5(5H)-furanon. Antibiotik ini menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* pada tanah sehingga menyebabkan jumlah *T. harzianum* akan lebih banyak dibandingkan dengan *F. oxysporum*. Pertumbuhan jamur *T. harzianum* yang cepat di dalam tanah akan mendesak pertumbuhan *F. oxysporum* pada daerah sekitar akar.

*Trichoderma harzianum* merupakan jamur yang bersifat mikoparasit, artinya jamur ini dapat menghambat pertumbuhan patogen dengan parasitisme. *Trichoderma harzianum* melilit hifa *F. oxysporum* dan menghasilkan enzim khitinase yang dapat merombak dinding sel *F. oxysporum* (Jayakusumah, 2011). Menurut Chet dan Sivan (1989) dalam Wahyudi dkk (2005), dinding sel *F. oxysporum* terdiri atas heksosamine (16,5%), gula netral (37,9%) dan komponen minor lainnya seperti lemak (4,2%), protein (5,6%), abu (1,4%), residu tak terhidrolisis (25,1%). Ciri khas dinding sel *Fusarium* adalah adanya kitin dalam jumlah besar. Menurut Chu dan Alexander (1970) dalam Wahyudi dkk (2005), dinding sel *F. oxysporum*

mengandung heteropolisakarida dan protein yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan *F. oxysporum* bersifat rentan terhadap enzim litik seperti kitinase dan  $\beta$ -1,3 glukonase di dalam tanah.

Hambatan yang dilakukan *T. harzianum* terhadap *F. oxysporum* membuat dominansi *T. harzianum* pada tanah sehingga pada saat tanam, akar tanaman tidak dapat diinfeksi oleh *F. oxysporum* karena daerah sekitar perakaran sudah didominasi oleh *T. harzianum*. Hal tersebut membuat tanaman dapat tumbuh baik dan tidak terserang penyakit layu *Fusarium*. Perlakuan pemberian *T. harzianum* pada saat 7 hari sebelum tanam menghasilkan persentase kelayuan 0% yang menunjukkan perlakuan tersebut paling efektif dalam mengatasi serangan layu *Fusarium*.

Pertumbuhan tanaman tomat dilihat dari beberapa parameter di antaranya adalah tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman. Hasil terbaik diperoleh dengan perlakuan pemberian *T. harzianum* pada 7 hari sebelum tanam, yaitu tinggi tanaman 20,00 cm, jumlah daun 31 lembar, dan berat basah 2,10 g (Tabel 1). Hal tersebut dikarenakan *T. harzianum* merupakan salah satu jamur yang mampu menguraikan bahan organik tanah seperti N, P, K dan unsur hara lain yang bersenyawa dengan Al, Fe, dan Mn sehingga unsur hara tersebut dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman (Simanjuntak, 2005). Unsur hara tanaman yang tecukupi tentunya mendukung pertumbuhan tanaman. Unsur N dibutuhkan tumbuhan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Protein dan enzim tersusun atas asam amino yang mengandung nitrogen. Nitrogen juga menyehatkan pertumbuhan daun sehingga proses fotosintesis berjalan baik. Fotosintesis yang berjalan baik akan memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman. Fosfor dibutuhkan tanaman untuk pembelahan sel dan pertumbuhan jaringan muda dan akar. Hal ini mutlak diperlukan tumbuhan pada masa vegetatif untuk tumbuh dan berkembang. Kekurangan fosfor dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Kalium sangat penting dalam proses metabolisme tanaman karena sebagai katalisator, kalium juga penting di dalam proses fotosintesis, transpirasi, serta reaksi biokimia pada daun dan titik tumbuh. Pemberian *T. harzianum* pada 7 hari sebelum tanam dapat menyiapkan hara tanah sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik dibanding perlakuan lainnya.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh waktu pemberian *Trichoderma harzianum* dalam mengatasi serangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman tomat dan perlakuan yang menghasilkan efektivitas waktu terbaik dalam mengatasi serangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman tomat dan memberikan pertumbuhan terbaik adalah pemberian *Trichoderma harzianum* pada saat 7 hari sebelum tanam.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada kepala dan staf Laboratorium Agens Hayati Unit Pelaksana Teknis Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (UPT PTPH) Pagesangan Surabaya yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agrios GN, 1978. *Pathology Plant*. New York : Academic Press Inc.
- Afrizal, 2010. *Industri Kelapa Sawit*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20773/4/Chapter%20II.pdf>. Diunduh tanggal 27 April 2013.
- Alfizar, Marlina, Hasanah, 2011. Upaya Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium oxysporum* Dengan Pemanfaatan Agen Hayati Cendawan FMA dan *Trichoderma harzianum*. *Jurnal Floratek*, 6: 8-17. Diunduh tanggal 7 Oktober 2013.
- Jayakusumah, 2011. *Mycoparasitasi Trichoderma pada Patogen Pythium*. <http://evagrowtiens.wordpress.com/>. Diunduh tanggal 27 April 2013.
- Mardinus, 2006. *Jamur Patogenik Tumbuhan*. Padang: Andalas UNAND Limau Manis.
- Maspary, 2011. *Trichoderma sp. Sebagai Pupuk Biologis dan Biofungisida*. <http://www.gerbangpertanian.com/2011/02/trichoderma-sp-sebagai-pupuk-biologis.html>. Diunduh tanggal 13 Februari 2013.
- Oktavia DS, 2004. *Regenerasi Tanaman Tomat (Lycopersicon esculentum Mill.) Varietas Ratna Secara In Vitro*. [http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/3486/A04dso\\_abstract.pdf?sequence=1](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/3486/A04dso_abstract.pdf?sequence=1). Diunduh tanggal 9 September 2013.
- Simanjuntak D, 2005. *Peranan Trichoderma, Mikoriza dan Fosfat Terhadap Tanaman Kedelai pada Tanah Sangat Masam (Humitropets)*. [http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15533/1/kptdes2005-%20\(5\).pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15533/1/kptdes2005-%20(5).pdf). Diunduh tanggal 9 September 2013.
- Suheiti K, 2010. *Pemanfaatan Trichokompos pada Tanaman Sayuran*. [jambi.litbang.deptan.go.id/ind/images/PDF/trichokompos.pdf](http://jambi.litbang.deptan.go.id/ind/images/PDF/trichokompos.pdf)+Pemanfaatan+Trichokompos+pada+Tanaman+Sayuran&cd=1&hl=en&ct=clnk. Diunduh tanggal 13 Februari 2013.
- Wahyudi, Suwahyono, Harsoyo, Mumpuni, Wahyuningsih, 2005. Pengaruh Pemaparan Sinar Gamma Isotop Cobalt-60 Dosis 0,25–1 kGy Terhadap Daya Antagonistik *Trichoderma harzianum* pada *Fusarium oxysporum*. *Berkala Penelitian Hayati*, 10 (2): 143-151. Diunduh tanggal 31 Desember 2013.